

PERUBAHAN KUALITAS NIRA KELAPA AKIBAT PENAMBAHAN PENGAWET ALAMI

Anna Sulistyaningrum¹, Tri Yanto², Rifda Naufalin²

¹ Alumni Prodi ITP, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

² Staf Pengajar Prodi ITP, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Email: anna.sulistya@gmail.com

(Diterima 23-02-2015; Disetujui 30-11-2015)

ABSTRAK

Nira kelapa mudah terfermentasi selama penyimpanan, oleh karena itu diperlukan proses pengawetan. Petani biasanya menggunakan larutan kapur dengan kulit manggis untuk mengawetkan nira. Ketersediaan dari pengawet tersebut terbatas, sehingga banyak petani yang menggunakan bahan pengawet sintetis seperti natrium metabisulfite. Beberapa pengawet alami yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperpanjang umur simpan nira antara lain daun sirih, daun cengkeh, daun jambu biji, kayu secang, dan daun teh. Bahan-bahan tersebut memiliki komponen bioaktif yang mempunyai aktivitas antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengawet alami dalam mempertahankan kesegaran nira dan kualitas gula merah, 2) mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas nira kelapa. Penelitian ini terdiri dari dua tahap dan dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan pada tahap pertama meliputi jenis pengawet alami (M), konsentrasi pengawet (K) dan lama simpan (L), sedangkan pada tahap kedua meliputi tiga jenis pengawet alami terbaik dari tahap pertama (S) dan konsentrasi pengawet (R). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nira yang ditambah pengawet daun cengkeh (M4) dengan konsentrasi 4,5% (K1) memberikan nilai pH, kadar sukrosa, nilai sensori dan mempunyai daya hambat tertinggi baik pada penyimpanan 4 dan 8 jam, diikuti oleh pengawet daun jambu biji (M5) dan kulit manggis (M1). Gula merah yang ditambahkan dengan ketiga jenis pengawet terbaik tidak menunjukkan perbedaan terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi dan kadar gula total. Ketiga parameter memenuhi standar SNI, kecuali kadar abu hanya pengawet kulit manggis dan daun cengkeh yang memenuhi standar SNI.

Kata kunci: nira kelapa, gula merah, pengawet alami

ABSTRACT

Anna Sulistyaningrum, Tri Yanto, dan Rifda Naufalin. 2015. Alteration of coconut sap quality due to the addition of natural preservatives.

Coconut sap is easily fermented during storage, so it is necessary to add preservative. Farmers usually use a solution of lime with mangosteen rind to preserve the sap. The availability of these preservatives are limited, so many farmers used synthetic preservatives like sodium metabisulfite. Some natural preservatives that can be used as an alternative to extend the shelf life of coconut sap were betel leaves, clove leaves, guava leaves, secang wood, and tea leaves. These materials have bioactive components that possess antimicrobial activity. This research was aimed to 1) determine the effect of types and concentration of natural preservatives to preserve freshness of coconut sap and brown sugar qualities, 2) determine the effect of the storage time on the quality of coconut sap. The research consisted of two stages and used experimental method with Randomized Block Design. The treatment of first stage included the type of natural preservative (M), concentration of preservative (K), and storage duration (L), while the second stage consisted of the best three natural preservatives from first stage (S) and concentration of preservatives (R). The results of this research showed that the coconut sap that was added with clove leaves (M4) with concentration of 4.5% (K1) gave highest pH value, levels of sucrose, sensory value, and inhibition of both the storage of 4 and 8 hours, followed by guava leaves (M5) and mangosteen rind (M1). Brown sugar is added three types of preservatives showed that no difference on water content, ash content, reduction sugar and total sugar content. These parameters meet SNI standard, except ash content only mangosteen rind and clove leaf that meets SNI standard.

Keywords: coconut sap, brown sugar, natural preservatives

PENDAHULUAN

Nira kelapa merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk dikembangkan dalam bidang pangan dan industri. Nira sangat mudah terkontaminasi karena mengandung nutrisi yang lengkap seperti gula, protein, lemak dan mineral yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba, sehingga perlu adanya proses pengawetan. Nira yang dibiarkan beberapa waktu tanpa adanya usaha pengawetan akan menyebabkan struktur kimia dan fisiknya berubah, hal ini disebabkan karena aktivitas enzim¹.

Proses fermentasi nira diawali dari pemecahan senyawa-senyawa penyusun nira (sukrosa) menjadi alkohol yang kemudian menjadi asam¹. Kerusakan nira ditandai dengan rasa nira menjadi masam, berbuih putih dan berlendir. Kerusakan ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme terhadap kandungan nira yaitu sukrosa².

Usaha pengawetan nira sudah umum dilakukan oleh petani dengan menambahkan pengawet alami maupun sintetis. Penambahan larutan kapur dengan kulit manggis pada pongkor sebelum penyadapan nira dapat mempertahankan kualitas nira. Menurut³, pertumbuhan tanaman manggis sangat lambat dan masa remaja sampai berbuah terlalu panjang yaitu antara 8-15 tahun, hal ini menyebabkan petani sulit dalam mendapatkan buah manggis.

Penggunaan bahan-bahan pengawet sintetis yang berlebihan seperti natrium metabisulfit pada nira berdampak tidak baik bagi kesehatan karena dapat mengganggu saluran pernafasan manusia sehingga mengakibatkan kematian⁴. Beberapa pengawet alami yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperpanjang umur simpan nira antara lain daun sirih, daun cengkeh, daun jambu biji, kayu secang, dan daun teh. Bahan-bahan tersebut memiliki komponen bioaktif yang memiliki aktivitas antimikroba, sehingga diharapkan dapat mempertahankan kesegaran nira. Kandungan eugenol dan hidroksikavikol dalam daun sirih memiliki aktivitas antimikroba⁵. Daun cengkeh mengandung fenolik, tanin dan flavonoid^{6,7}. Substansi fenol pada daun teh terdiri dari katekin dan flavonol⁸.

Berdasarkan penelitian⁹, kandungan tanin dan brazilin pada kayu secang bersifat sebagai antibakteri dan astringen. Kulit manggis mengandung senyawa bioaktif terutama senyawa fenolik seperti xanton, flavonoid, benzofenon, lakton dan asam fenolat¹⁰. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengawet alami dalam mempertahankan kesegaran nira dan kualitas gula merah;

2) mengetahui pengaruh lama simpan terhadap kualitas nira kelapa.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira kelapa, kapur, kulit buah manggis, daun teh, kayu secang, daun jambu biji, daun cengkeh dan daun sirih. Peralatan yang digunakan yaitu pH meter (Hanna seri HI 98107), refraktometer (Atago 2313 seri 41115312), dan cabinet dryer (Mettler type ICE800), oven (Mettler type B30), tannur (Mettler type 48000), spektrofotometer (Shimadzu UV spektrophotometer seri UV 1800).

Tahapan penelitian

Pembuatan pengawet alami

Pembuatan bubuk bahan pengawet alami (kulit buah manggis, daun sirih, daun teh, kayu secang, daun jambu biji dan daun cengkeh). Bahan pengawet alami dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* suhu 50°C, selama 20 jam, kemudian dihaluskan dan diayak dalam saringan 60 mesh. Setelah itu bubuk pengawet dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi 1,5% b/v dan 4,5% b/v untuk masing-masing jenis bahan pengawet.

Aplikasi larutan kapur dengan pengawet pada saat pengambilan nira

Larutan kapur dengan konsentrasi 2% dituang ke dalam pongkor untuk mempertahankan kesegaran nira agar tidak rusak ketika nira sudah berada dibawah. Pongkor tersebut kemudian di letakkan di atas pohon kelapa selama kurang lebih 14 jam. Pongkor yang digunakan untuk penelitian merupakan pongkor yang terisi nira sebanyak 1 liter, sehingga konsentrasinya sama, kemudian nira diaduk agar homogen.

Aplikasi pengawet alami pada nira kelapa

Bubuk pengawet diaplikasikan pada saat nira berada dibawah, hal ini dimaksudkan agar perlakuan penggunaan pengawet dalam konsentrasi yang tepat. Penggunaan pengawet sebesar 1,5% b/v dan 4,5% b/v, jadi ditambahkan pengawet sebanyak 1,5 gram dan 4,5 gram dalam 100 ml nira. Sampel kemudian diaduk hingga homogen.

Pembuatan gula merah dari tiga pengawet terbaik

Nira yang telah disadap dengan menggunakan pengawet alami (tiga pengawet terbaik), kemudian

dipanaskan sampai mencapai suhu 115-117 °C selama lebih kurang 3 jam (mendidih). Pemanasan disertai pengadukan dilanjutkan sampai diperoleh suatu massa yang pekat, kemudian dicetak.

Rancangan Percobaan

Pada penelitian tahap pertama menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 42 kombinasi perlakuan, diulang 2 kali sehingga diperoleh 84 unit percobaan. Perlakuan yang dicoba meliputi jenis pengawet alami (M) yaitu: tanpa pengawet (M0), kulit buah manggis (M1), kayu secang (M2), daun sirih (M3), daun cengkeh (M4), daun jambu biji (M5), daun teh (M6); konsentrasi pengawet (K) yaitu: konsentrasi 1,5% (K0), konsentrasi 4,5% (K1); dan lama simpan (L) yaitu: 0 jam (L0), 4 jam (L1), 8 jam (L2).

Model matematis penelitian tahap pertama yaitu:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \rho_l + \varepsilon(ijk)l$$

Dimana; Y_{ijkl} = pengamatan pada faktor jenis pengawet alami taraf ke i, faktor konsentrasi pengawet taraf ke j, faktor lama simpan taraf ke k, dan ulangan ke l.

μ = rata-rata umum
 α_i = pengaruh utama faktor jenis pengawet alami
 β_j = pengaruh utama faktor konsentrasi pengawet
 γ_k = pengaruh utama faktor lama penyimpanan
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = komponen interaksi dari faktor jenis pengawet alami dan faktor konsentrasi pengawet
 $(\alpha\gamma)_{ik}$ = komponen interaksi dari faktor jenis pengawet alami dan faktor lama simpan
 $(\beta\gamma)_{jk}$ = komponen interaksi dari faktor konsentrasi pengawet dan faktor lama simpan
 $(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ = komponen interaksi dari faktor jenis pengawet alami, faktor konsentrasi pengawet, dan faktor lama simpan
 ρ_l = pengaruh ulangan sebagai kelompok
 $\varepsilon(ijk)l$ = pengaruh acak dari interaksi faktor jenis pengawet alami, konsentrasi pengawet dan lama simpan yang menyebar normal (0, σ^2)
 $i=1,2,3,4,5,6,7$ $j=1,2$ $k=1,2,3$

Pada penelitian tahap kedua menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan, pada tahapan ini dipilih tiga pengawet alami terbaik dari tahap pertama (berdasarkan hasil analisis kimia dan sensori nira): kulit manggis (S0), daun cengkeh (S1), daun jambu biji (S2); konsentrasi pengawet R: konsentrasi 1,5% dan konsentrasi 4,5%.

Model matematis penelitian tahap kedua yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana; Y_{ijk} = pengamatan pada faktor jenis pengawet alami taraf ke i, faktor konsentrasi pengawet taraf ke j, dan ulangan ke k,

μ = rata-rata umum

α_i = pengaruh utama faktor jenis pengawet alami

β_j = pengaruh utama faktor konsentrasi pengawet

$(\alpha\beta)_{ij}$ = komponen interaksi dari faktor jenis pengawet alami dan faktor konsentrasi pengawet

γ_k = pengaruh ulangan sebagai kelompok

$\varepsilon(ijk)$ = pengaruh acak dari interaksi faktor jenis pengawet alami dan konsentrasi pengawet yang menyebar normal (0, σ^2)

$i=1,2,3$ $j=1,2$

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada tahap pertama meliputi variabel kimia: pH (pH meter), kadar sukrosa (refraktometer), dan variabel organoleptik: kejernihan, aroma khas nira, bau asam, dan rasa manis (dengan 15 panelis). Untuk parameter kejernihan menggunakan data skoring yaitu (1 = tidak jernih, 2 = agak jernih, 3 = jernih, 4 = sangat jernih), parameter aroma khas nira yaitu (1 = tidak khas, 2 = agak khas, 3 = khas, 4 = sangat khas), parameter bau asam yaitu (1 = sangat asam, 2 = asam, 3 = agak asam, 4 = tidak asam), parameter rasa manis yaitu (1 = tidak manis, 2 = agak manis, 3 = manis, 4 = sangat manis). Parameter yang diamati pada tahap kedua yaitu kadar air (AOAC), kadar abu (AOAC), kadar gula reduksi (metode Nelson Somogyi), kadar gula total.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis keragamannya melalui uji F pada taraf nyata 5 persen dan apabila menunjukkan adanya keragaman, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dan analisis regresi. Data hasil uji sensori dianalisis dengan uji nonparametrik Friedman dan apabila menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap Pertama

Parameter Kimia Nira Kelapa

pH

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa faktor jenis pengawet alami (M), konsentrasi pengawet (K), lama simpan (L) dan

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan jenis pengawet alami (M), konsentrasi pengawet (K) dan lama simpan (L), serta interaksinya terhadap variabel kimia

Table 1. The Results analysis of variance natural preservatives effects (M), concentration of preservatives (K) and storage duration (L), along with its interaction toward chemical variables

No	Variabel	Nilai F hitung Perlakuan/ The value of F count treatment						
		M	K	L	MxK	MxL	KxL	MxKxL
1	pH/pH	31,892**	8,706**	4823,510**	1,466tn	8,124**	2,380tn	0,623tn
2	Kadar sukrosa/ sucrose levels	2,637*	0,855tn	296,306**	0,315tn	1,115tn	0,623tn	0,170tn
	F tabel 5%/F table 5%	2,33	4,08	3,23	2,33	2,00	3,23	2,00
	F tabel 1%/F table 1%	7,30	7,30	5,16	3,28	2,65	5,16	2,65

Keterangan: M: jenis pengawet alami; K: konsentrasi pengawet; L: lama simpan; MxK: interaksi jenis pengawet alami dan konsentrasi pengawet; MxL: interaksi jenis pengawet alami dan lama simpan; KxL: interaksi konsentrasi pengawet dan lama simpan; MxKxL: interaksi jenis pengawet alami, konsentrasi pengawet dan lama simpan; **: berpengaruh sangat nyata; *: berpengaruh nyata; tn: tidak nyata.

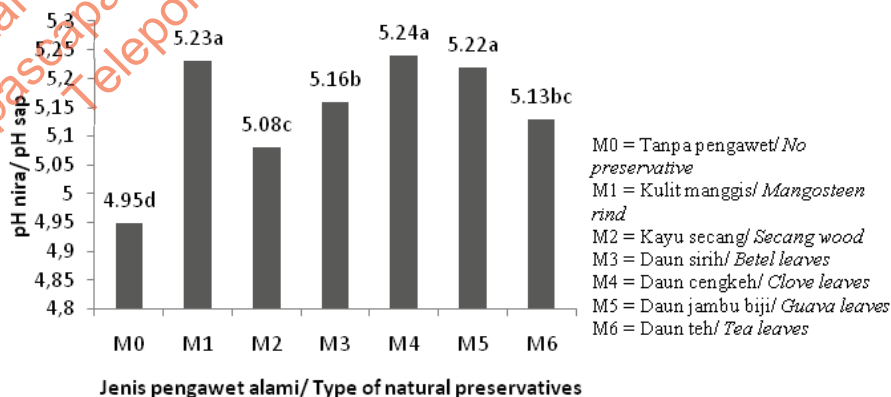
Remarks: M: type of natural preservatives; K: concentration of preservatives; L: storage duration; MxK: interaction type of natural preservatives and concentration of preservatives; MxL: interaction type of natural preservatives and storage duration; KxL: interaction concentration of preservatives and storage duration; MxKxL: interaction type of natural preservatives, concentration of preservatives and storage duration; **: highly significant effect; *: significant effect; tn: unreal effect

interaksi jenis pengawet alami dan lama simpan (MxL) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pH nira. Berikut disajikan gambar pengaruh jenis pengawet alami (Gambar 1); pengaruh konsentrasi pengawet (Gambar 2); dan pengaruh interaksi jenis pengawet alami (M) dan lama simpan (L) terhadap pH nira (Gambar 3).

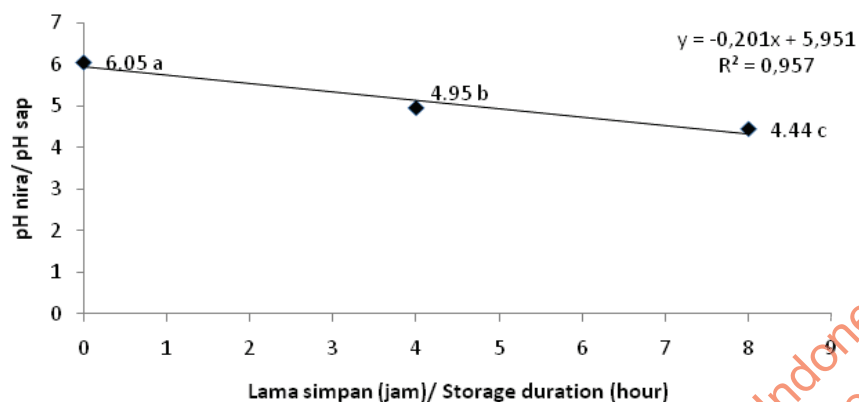
Berdasarkan Gambar 1 dan 3 maka dapat diketahui bahwa daya hambat paling besar yaitu nira yang ditambah dengan pengawet daun cengkeh, kulit manggis, dan daun jambu biji. Ketiga pengawet tersebut memiliki grafik penurunan yang hampir sama, sehingga efektif dalam mempertahankan kesegaran nira. Menurut hasil penelitian¹¹, komponen fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid bersifat sebagai antimikroba.

Flavonoid juga sebagai inhibitor enzim karena bersifat dapat membentuk kompleks dengan enzim. Berdasarkan Gambar 2 maka dapat diketahui bahwa semakin lama penyimpanan menyebabkan pH nira mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena aktivitas mikroorganisme yang memecah sukrosa menjadi asam-asam organik². Grafik pengaruh konsentrasi pengawet terhadap pH nira disajikan pada Gambar 4.

Semakin meningkatnya konsentrasi pengawet maka pH nira semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa bioaktif yang terdapat di dalamnya semakin meningkat, sehingga daya penghambatan semakin besar. Kandungan senyawa bioaktif yang terdapat dalam pengawet alami akan mencegah aktivitas mikroba

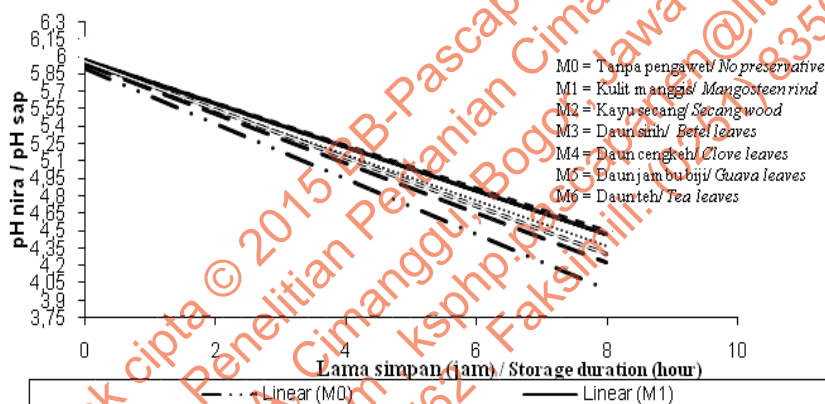


Gambar 1. Pengaruh jenis pengawet terhadap pH nira
Figure 1. The effect of natural preservatives to pH sap



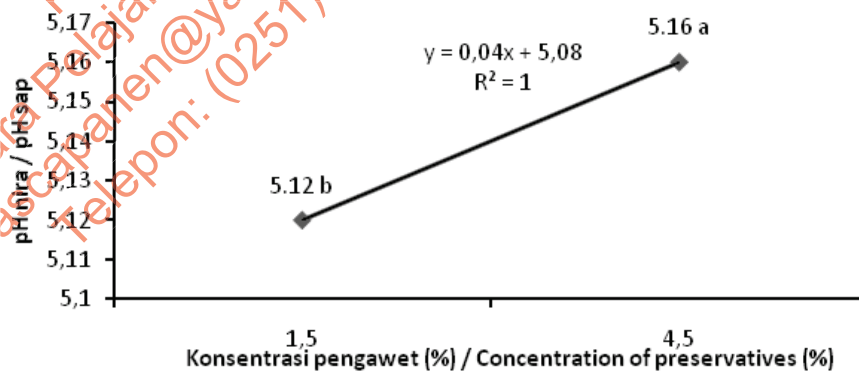
Gambar 2. Pengaruh lama simpan terhadap pH nira

Figure 2. The effect of storage duration to pH sap



Gambar 3. Pengaruh interaksi jenis pengawet alami dan lama simpan terhadap pH nira

Figure 3. The effect of interaction natural preservatives and storage duration to pH sap.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi pengawet terhadap pH nira

Figure 4. The effect of concentration natural preservatives to pH sap

sehingga reaksi fermentasi dapat dihambat. Senyawa xanton yang terdapat pada kulit manggis memiliki aktivitas antimikroba¹⁰. Berdasarkan penelitian¹², daun jambu biji mengandung senyawa bioaktif yang terdiri dari senyawa tanin dan flavonol yang bersifat sebagai

antibakteri, antivirus dan antioksidan. Daun cengkeh mengandung senyawa eugenol yang bersifat sebagai antioksidan dan antimikroba¹³.

Kadar sukrosa

Hasil analisis ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa faktor jenis pengawet alami (M) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar sukrosa nira dan perlakuan lama simpan (L) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar sukrosa nira. Pengaruh jenis pengawet alami terhadap kadar sukrosa nira disajikan pada Gambar 5.

Pengawet daun cengkeh memberikan kadar sukrosa tertinggi, kemudian diikuti pengawet daun jambu biji dan kulit manggis, sedangkan kadar sukrosa terendah yaitu pada perlakuan tanpa pengawet. Kandungan sukrosa yang tinggi menyebabkan kualitas gula lebih baik bila dibandingkan kandungan sukrosa yang rendah¹⁴.

Waktu penyimpanan nira memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar sukrosa nira. Pengaruh lama simpan terhadap kadar sukrosa nira disajikan pada Gambar 6.

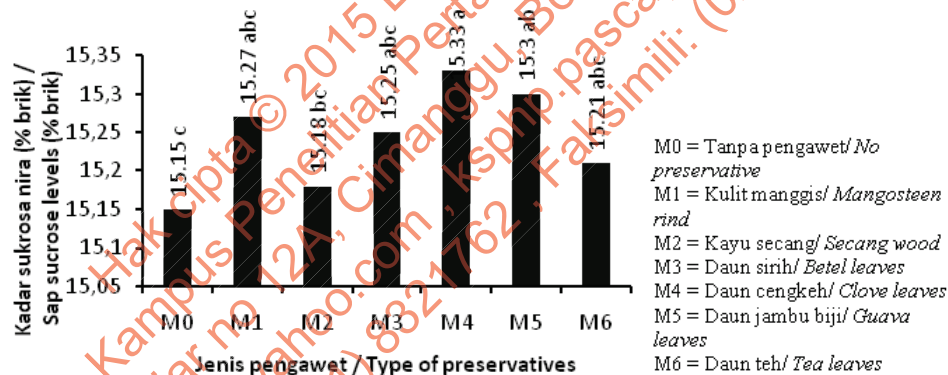
Semakin lama penyimpanan nira akan menyebabkan kadar sukrosa mengalami penurunan, karena terjadi

degradasi sukrosa menjadi gula-gula sederhana¹⁵. Menurut¹⁶, kandungan brik pada saat fermentasi nira akan menurun dengan cepat, sementara kandungan asam akan meningkat, hal ini dikarenakan terjadi fermentasi pada nira disebabkan oleh aktifitas enzim invertase² yang dihasilkan oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang mengkontaminasi nira¹⁷.

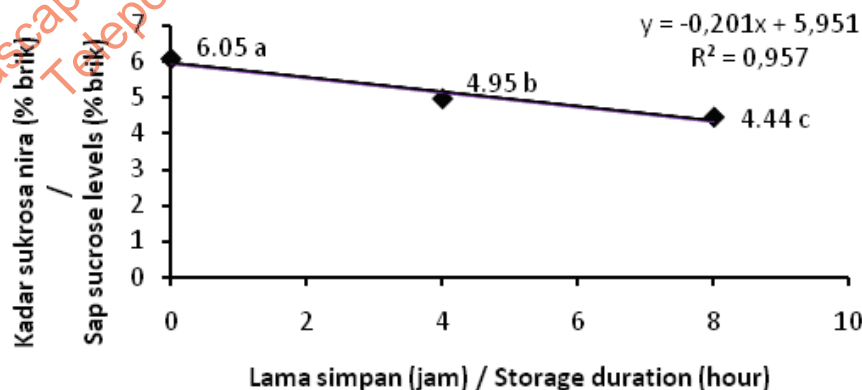
Parameter Organoleptik Nira Kelapa

Berdasarkan hasil analisis *friedman* pada tabel 2 menunjukkan bahwa jenis pengawet alami menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap kejernihan nira, bau asam, aroma khas dan rasa manis nira. Pengaruh jenis pengawet alami terhadap karakteristik sensori nira kelapa disajikan pada Gambar 7.

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diketahui bahwa nira yang ditambah dengan bahan pengawet alami memiliki selisih penurunan daya hambat nira yang lebih rendah jika dibandingkan dengan nira yang tidak ditambah dengan bahan pengawet alami. Selisih daya hambat nira



Gambar 5. Pengaruh jenis pengawet alami terhadap kadar sukrosa nira
Figure 5. The effect of the type natural preservatives to sap sucrose levels



Gambar 6. Pengaruh lama simpan terhadap kadar sukrosa nira
Figure 6. The effect of storage duration to sap sucrose levels.

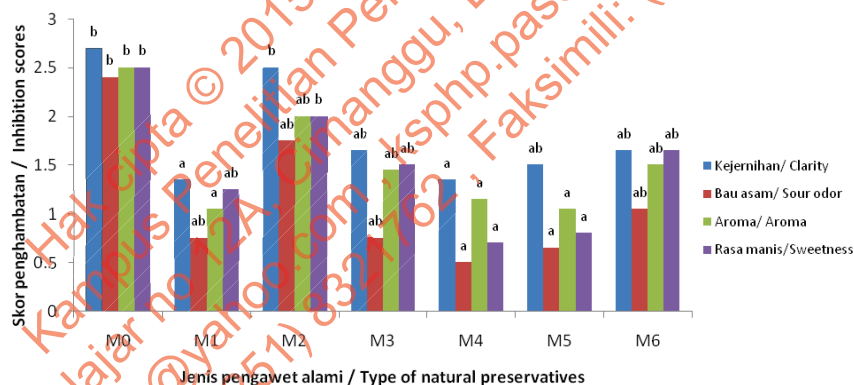
Perubahan Kualitas Nira Kelapa Akibat Penambahan Pengawet Alami
(Anna Sulistyaningrum et al)

Tabel 2. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan jenis pengawet alami (M) terhadap variabel organoleptik
Table 2. The Results analysis of variance natural preservatives effects (M) toward organoleptic variables

Perlakuan/Treatment	Kejernihan/ Clarity	Aroma/ Aroma	Bau asam/ Sour odor	Rasa manis/ Sweetness
Chi sq Hit/ Chi sq count	80,675**	80,8 **	64,75**	83,2625**
Pembanding/Comparator	20,7672	20,7672	20,7672	20,7672
Chi sq tabel 5%/ Chi sq table 5%	12,59	12,59	12,59	12,59
Chi sq table 1%/ Chi sq table 1%	16,81	16,81	16,81	16,81
Rata-rata perlakuan/ The average of treatment				
M0	2,7 b	2,5 b	2,4 b	2,5 b
M1	1,35 a	1,05 a	0,75 ab	1,25 ab
M2	2,5 b	2 ab	1,75 ab	2 b
M3	1,65 ab	1,45 ab	0,75 ab	1,5 ab
M4	1,35 a	1,15 a	0,5 a	0,7 a
M5	1,5 ab	1,05 a	0,65 a	0,8 a
M6	1,65 ab	1,5 ab	1,05 ab	1,65 ab

Keterangan: M: jenis pengawet alami; **: berpengaruh sangat nyata. Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5 %.

Remarks: M: type of natural preservatives; **: highly significant effect. The number followed by different letters in the same column indicated significant differences at the levels of 5%.



Gambar 7. Pengaruh jenis pengawet alami terhadap karakteristik sensori nira kelapa

Figure 7. The effect of the type natural preservative to sensory characteristic of coconut sap

paling kecil yaitu pada pengawet daun cengkeh (semua skor dari keempat parameter menunjukkan nilai yang paling rendah) yang kemudian diikuti pengawet daun jambu biji dan kulit. Ketiga pengawet ini juga memiliki skor organoleptik (kejernihan, aroma, bau asam, dan rasa manis) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nira yang tanpa ditambah bahan pengawet maupun dengan pengawet daun sirih, daun teh maupun kayu secang.

Hal ini dikarenakan kulit manggis¹⁰, daun cengkeh dan daun jambu biji¹⁸ memiliki senyawa fenolik maupun flavonoid, sehingga dapat menghambat kerusakan nira (bersifat antimikroba). Senyawa fenolik dan flavonoid dapat menghambat kerja enzim invertase dengan cara

membentuk kompleks dengan protein (komponen penyusun enzim)¹⁹ sehingga senyawa tersebut dapat menghambat kerja enzim.

Aktivitas antimikroba yang terdapat dalam pengawet alami akan menghambat kerusakan nira sehingga kejernihan, aroma khas nira, rasa manis akan terjaga dan terhambatnya bau asam pada nira. Hasil penelitian²⁰ menunjukkan bahwa nira mengalami kerusakan ditandai dengan rasanya yang asam, berbuih dan berlendir. Nira dalam keadaan segar mempunyai rasa manis, berbau khas nira, tidak berwarna (bening), derajat keasaman (pH) sekitar 7, dan kandungan gula reduksinya relatif rendah²⁰.

Proses fermentasi mengakibatkan terbentuknya asam-asam organik dan CO₂ yang dapat mempengaruhi rasa dan aroma nira¹⁷. Nira pertama-tama akan dirubah menjadi glukosa dan fruktosa oleh enzim invertase sehingga kadar sukrosa menurun sementara kandungan asam seperti asam asetat, laktat dan tartarat¹⁶ meningkat. Hal ini menyebabkan rasa manis nira berkurang.

Penelitian Tahap Kedua

Parameter Kimia Gula Merah

Hasil analisis ragam pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pengawet alami (S), konsentrasi pengawet (R), serta interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi dan kadar gula total gula merah.

Kadar air⁴

Rerata kadar air secara berturut-turut adalah S0R0 (8,03%); S0R1 (7,50%); S1R0 (7,84%); S1R1 (7,75%); S2R0 (7,88%); dan S2R1 (7,95%). Pengawet kulit manggis, daun jambu biji dan daun cengkeh pada konsentrasi 1,5% maupun konsentrasi 4,5% tidak memberikan efek yang signifikan terhadap kadar air gula merah. Ketiga jenis pengawet ini memiliki efektifitas yang sama dalam menghambat kerusakan nira sehingga dihasilkan gula dengan kadar air yang tidak berbeda. Kadar air dalam gula akan mempengaruhi tekstur dan daya simpanannya. Menurut¹⁴, kadar air akan meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan gula pereduksi. Kadar air gula berkisar antara 7,50%-8,03%, sehingga ketiga jenis pengawet ini efektif dalam menghambat kerusakan nira karena kadar air gula tersebut masih dibawah batas standar SNI yaitu 10%.

Kadar abu⁴

Rerata kadar abu secara berturut-turut adalah S0R0 (2,17%); S0R1 (2,01%); S1R0 (2,29%); S1R1 (1,92%); S2R0 (2,59%); dan S2R1 (2,16%). Batas maksimum kadar abu menurut SNI-01-7343-1995 yaitu

sebesar 2% bb, sehingga pengawet S0R1 dan pengawet S1R1 masih dalam batas standar SNI. Sedangkan pengawet S0R0, S1R0, S2R0, dan S2R1 berada diatas standar SNI. Pengaruh konsentrasi pengawet Hal ini disebabkan penambahan bahan pengawet mengakibatkan meningkatnya kandungan mineral dalam nira kelapa. Penyaringan nira kelapa yang kurang sempurna juga akan mengakibatkan meningkatnya kadar abu gula merah, selain itu penambahan kapur pada nira akan meningkatkan kadar abu gula.

Pengawet kulit manggis, daun jambu biji dan daun cengkeh tidak memberikan efek yang signifikan terhadap kadar abu gula merah. Ketiga jenis pengawet ini memiliki efektifitas yang sama dalam menghambat kerusakan nira sehingga dihasilkan gula dengan kadar abu yang tidak berbeda. Menurut¹ menyatakan bahwa kadar abu dalam gula sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam nira serta pada proses pembuatannya. Kandungan mineral yang ada dalam nira mulai berkurang dan tergantikan oleh air pada saat penyimpanan, begitupun pada saat gula disimpan. Perubahan sukrosa terjadi selama penyimpanan, semakin rendah kadar abu gula, semakin bagus kualitasnya dan sebaliknya.

Kadar gula pereduksi⁴

Rerata kadar gula reduksi secara berturut-turut adalah S0R0 (7,31%); S0R1 (7,32%); S1R0 (8,16%); S1R1 (7,34%); S2R0 (7,24%); dan S2R1 (6,95%). Pengawet kulit manggis, daun jambu biji dan daun cengkeh pada konsentrasi 1,5% maupun konsentrasi 4,5% tidak memberikan efek yang signifikan terhadap kadar gula reduksi gula merah. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis pengawet ini memiliki efektifitas yang sama dalam menghambat kerusakan nira

Secara umum kadar gula reduksi gula merah memiliki kisaran nilai antara 6,95%-8,16%. Batas maksimum kadar gula reduksi menurut SNI-01-7343-1995 yaitu sebesar 10%. Pada semua perlakuan menunjukkan kadar gula reduksinya rendah yaitu

Tabel 3. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan jenis pengawet alami (S) dan konsentrasi pengawet (R) terhadap variabel kimia
Table 3. The Results analysis of variance natural preservatives effects (S) and concentration of preservatives (R) toward chemical variables

No.	Variabel/Variable	Nilai F hitung perlakuan/ The value of F count treatment		
		S	R	SxR
1.	Kadar Air/Water content	0,16tn	0,07tn	0,27tn
2.	Kadar Abu/Ash content	1,62tn	4,42tn	0,28tn
3.	Kadar Gula Reduksi/Reduction sugar content	1,93tn	1,73tn	0,76tn
4.	Kadar Gula Total/Total sugar content	0,37tn	0,01tn	1,08tn
F tabel 5 %/ F table 5%		3,68	4,54	3,68
F tabel 1%/ F table 1%		6,36	8,68	6,36

dibawah batas maksimal standar SNI 10% bb. Hal ini menunjukkan pengawet-pengawet tersebut efektif dalam menghambat proses fermentasi oleh mikroba. Menurut 1, semakin rendah nilai gula reduksi semakin bagus kualitas gula, sedangkan jika gula reduksi semakin tinggi maka gula akan semakin lembek dan higroskopis¹⁴. Kadar gula reduksi mempengaruhi kekerasan, warna, dan rasa gula dimana makin rendah kadar gula reduksi makin coklat kekuningan (terang) warna gulanya

Kadar gula total¹⁴

Rerata kadar gula total secara berturut-turut adalah S0R0 (86,66%); S0R1 (83,94%); S1R0 (78,28%); S1R1 (85,42%); S2R0 (85,28%); dan S2R1 (81,93%). Pengawet kulit manggis, daun jambu biji dan daun cengkeh pada konsentrasi 1,5% maupun konsentrasi 4,5% tidak memberikan efek yang signifikan terhadap kadar gula total gula merah.

Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis pengawet ini memiliki efektifitas yang sama dalam menghambat kerusakan nira sehingga dihasilkan gula dengan kadar gula total yang tidak berbeda. Kandungan senyawa bioaktif ketiga pengawet tersebut sama-sama efektif dalam menghambat proses fermentasi pada nira, sehingga kadar gula total pada gula merah yang dihasilkan tinggi.

KESIMPULAN

1. Nira yang ditambah dengan pengawet daun cengkeh memiliki daya hambat yang paling besar yang ditunjukkan dengan nilai pH dan kadar sukrosa yang tertinggi. Pengawet daun jambu biji dan kulit manggis juga cukup efektif dalam mempertahankan kesegaran nira dan kualitas gula merah.
2. Konsentrasi pengawet 4,5% mempunyai daya hambat yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrasi 1,5%.
3. Penyimpanan nira yang semakin lama akan menyebabkan pH dan kadar sukrosa menurun, tetapi tingkat penurunan dari pengawet daun cengkeh, kulit manggis dan daun jambu biji lebih kecil dibandingkan dengan pengawet lainnya.
4. Penggunaan pengawet kulit manggis, daun cengkeh dan daun jambu biji dengan konsentrasi 1,5% maupun konsentrasi 4,5% pada gula merah tidak memberikan perbedaan pada kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi dan kadar gula total. Ketiga parameter memenuhi standar SNI, kecuali kadar abu hanya pengawet kulit manggis dan daun cengkeh yang memenuhi standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baharuddin, Muin M, Bandaso H. Pemanfaatan nira aren (*Arenga pinnata* Merr) sebagai bahan pembuatan gula putih kristal. J.Perennial. 2007; 3(2): 40-43.
2. Erwinda MD, Susanto WH. Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. J.Pangan dan Agroindustri. 2014; 2(3): 54-64.
3. Masruroh N. Karakterisasi morfologi dan perbedaan pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia mangostana* L) 'varietas' Wanayasa dan Kiarapedes [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian IPB; 2006.
4. Naufalin R, Yanto T, Sulistyaningrum A. Pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet alami terhadap mutu gula kelapa cetak. J.Teknologi Pertanian. 2013; 14(3): 165-174.
5. Suliantari, Jenie BSL, Sunartono MT, Apriyantonno A. Aktivitas antibakteri ekstrak sirih hijau (*Piper betle* L) terhadap bakteri patogen pangan. J.Teknologi dan Industri Pangan. 2008; 19(1): 1-7.
6. Hastuningrum NC. Efek minyak atsiri daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap mortalitas larva anopheles aconitus [skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran UNS; 2010.
7. Korong JA, Sudiarso, Prasetya B, Mandang JP, Suryanto E. Analisis fitokimia limbah pertanian daun cengkeh (*Eugenia aromatica*) sebagai biosensitizer untuk fotoreduksi besi. Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa, 25 Februari 2012; Surabaya. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya; 2012. p.341-344
8. Towaha J. Kandungan senyawa kimia pada daun teh (*Camellia sinensis*). Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 2013; 19(3): 12-16.
9. Kumala S, Yuliani, Didik T. Pengaruh pemberian rebusan kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap mencit yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli*. J.Farmasi Indonesia. 2009; 4(4): 188-198.
10. Siriwongwilaichat P, Angnanon W, Rattanapanone N. The effect of processing variables on antioxidative capacity of mangosteen peel (*Garcinia mangostana* L.) extract. J.Agricultural Science and Technology. 2012: 529-536.
11. Fillianty F, Raharja S, Suryadarma P. Perubahan kualitas nira tebu (*Saccharum officinarum*) selama penyimpanan dengan penambahan akar kawao (*Milletia* Sp.) dan kulit batang manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai bahan pengawet. J.Teknologi Industri Pertanian. 2010; 20(1): 57-64.
12. Amelia N, Prayitno SB. Pengaruh ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) untuk menginaktivkan viral nervous necrosis (VNN) pada ikan kerapu bebek (*Epinephelus fuscoguttatus*). J.Aquaculture Management and Technology. 2012; 1(1): 264-278.

13. Mu'nisa A. Aktivitas antioksidan dan antihiperkolesterolemia ekstrak daun cengkeh (*Eugenia aromatica* O.K) pada kelinci [disertasi]. Bogor: Fakultas MIPA IPB; 2009.
14. Maharani DW, Yulianingsih R, Dewi SR, Sugiarto Y, Indriani DW. Pengaruh penambahan natrium metabisulfit dan suhu pemasakan dengan menggunakan teknologi vakum terhadap kualitas gula merah tebu. J. Agritech. 2014; 34 (4): 365-373.
15. Azmi I, Raharja S, Suryadarma P, Suryani A. Penghambatan degradasi sukrosa nira tebu menggunakan gelembung gas nitrogen dalam reaktor venturi bersirkulasi. J. Teknologi Industri Pertanian. 2011; 19(3): 182-190.
16. Marsigit W. Penggunaan bahan tambahan pada nira dan mutu gula aren yang dihasilkan di beberapa sentra produksi di Bengkulu. J. Penelitian UNIB. 2005; 11(1): 42-48.
17. Lempang M, Mangopang AD. Efektivitas nira aren sebagai bahan pengembang adonan roti. J. Penelitian Kehutanan Wallacea. 2012; 1(1): 26-35.
18. Indriani S. Aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L). J. II. Pert. Indon. 2006; 11(1): 13-17.
19. Sukardi. Gula merah tebu: peluang meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan agroindustri pedesaan. J. Pangan. 2010; 19(4): 317-330.
20. Muzaifa M, Widayat HP, Maswida. Pengaruh penggunaan bahan pengawet alami dan sintetis terhadap kualitas nira kelapa. J. Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 2012; 4(1): 6-12.